



BÖLÜM 14

ÜRİNER SİSTEM FİZYOLOJİSİ

Emine KILINÇ¹

GİRİŞ

Üriner sistem; Böbrekler, üreterler, mesane, üreteradan oluşur. Böbrekler anatomik olarak karın arka duvarında kolumna vertebralisin sağ ve sol yanında Th-12 ve L-2 arasında Retroperitoneal olarak yerleşmiştir. Böbrek etrafını saran adipoz yapının da desteklediği, fibröz bağ dokudan oluşan ince ve sert bir kapsülü mevcuttur Yaklaşık olarak her bir böbrek 150 gramdır. Sağ böbrek sol böbrekten 2-3 cm daha aşağıda bulunur. Böbrek iç yapısına bakıldığında, longitudinal kesitte korteks ve medulladan oluşur.

Böbrekler vücut homeostazında önemlidir; kan basıncı regülasyonunda görev alan renin üretir, asit-baz dengesini düzenler, metabolik atıkları vücuttan uzaklaştırır, vücudun sıvı dengesini ayarlar. Kemiklerin bütünlüğünü destekleyen

ve barsaklardan kalsiyum emilimini sağlayan 1, 25-dihidroksi vitamin D3 sentezinde önemlidir. Eritrosit üretimini uyaran eritropoetin hormonunu salgılar.

Her iki böbrek, istirahat halinde kardiyak debinin yaklaşık olarak % 20- 25' ni alır. Böbrekler en fazla perfüze olan organlarımızdandır. Genç erişkinlerde yaklaşık olarak 124 ml/dk kan filtre edilmektedir.

NEFRON

Böbreklerin fonksiyonel yapısı nefrodur. Vücutta oluşan metabolik toksinlerin uzaklaştırılmasını sağlayan nefron, her bir böbrekte yaklaşık olarak bir milyon civarındadır. Nefronlar hasarlandığında yenilenme özelliği bulunmaz. Nefronların büyük çoğunluğu korteksin yüzeyinde (kortikal

¹ Uzm. Dr., Adana Başkent Turgut Noyan Eğitim ve Uygulama Hastanesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği, emine_98hotmail.com



dilüsyon-konsantrasyon özelliğinin ayarlandığı yerdir. Ayrıca bu tübüler bölgede fonksiyonu tam olarak bilinmeyen Tamm Horsfall proteinleri tübüler lümene salgılanarak idrarla atılır. Bowman kapsülünde oluşan ultra filtratın ortalama %30 kısmı henle kulpuna ulaşır. Henle kulpunda suyun reabsorbsiyonu pasiftir. Henle kulpunu terkeden sıvı hipotoniktir, henle kulpunun etrafındaki intertisyel medullar doku hipertontiktir. Medullar hipertontisitede ters akım mekanizmasında etkilidir. Ters akım mekanizmasında Henle kulpu, kortikal ve medüller toplayıcı kanallar ve peritübüler kapiller damarları (vaza recta) kapsar. Henle kulpunun çıkan kalın kolunda paratiroid hormon etkisiyle kalsiyum emilimi artar.

Distal kıvrımlı tübül; paratiroid hormon ve D vitamini etkisiyle kalsiyumun emildiği birincil yerdir. Distal bikarbonat absorbsiyonu ve hidrojen sekresyonuyla pH'nın düzenlenmesinde etkindir. Distal tübül son kısmı toplayıcı kanal olarak adlandırılır. Aldosteron hormonu aracılı sodyum reabsorbsiyonu sağlarken potasyum iyonunun atılması distal tübülde gerçekleşir. Nefronun son kısmını oluşturan toplayıcı kanal böbreğin kortikal dokusundan medullaya ilerleyerek renal pelvise açılır. Toplayıcı kanal iki kısımdan oluşur; Kortikal ve Medullar toplayıcı kanal. Kortikal toplayıcı kanal potasyum sekrete eden ve aldosteron aracılı sodyum reabsorbsiyonunu sağlayan hücreler mevcut. Asit baz dengesinde görev alan interkale hücreleri yer alır. Medullar toplayıcı kanal ile devam eder. Vazopresin medullar toplayıcı kanalları üzerinde aquaporin-2 üzerinden etki gösterir. Diğer aquaporinlerden farklı olarak bu aquaporinler hücrenin stoplazmasında vezikül içinde bulunur. Vazopresin hormonunun etkisiyle bu veziküller hücrenin apikal membranına yerleşmesini sağlar. Tübül içindeki filtrattaki su korteksin intertisyumuna geçer. Vazopresin yokluğunda, toplayıcı kanal suya kısmi olarak geçirimsizdir.

İdrar oluşumu tamamlandıktan sonra, renal pelvisten üreterlerin peristaltik kasılmalarıyla idrar mesaneye iletilir. Üreterlerin duvar yapısı spiral, longitudinal, dairesel düz kas içerir. Üreterlerin mesaneye posterir duvarında oblik şekilde girer, buda idrarın retansiyonunu engeller. Mesane idrar için önemli bir depo görevi görür. Miksiyon detrüsör kasının kasılması iç ve dış üretral sfinkterin gevşemesiyle meydana gelir. İdrar konsantrasyon yeteneği renal tübüler yapının bir fonksiyonudur. İdrarın rengi, kokusu, mikroskopik görüntüsü, asiditesine, yoğunluğuna bakılarak böbrekler hakkında fikir sahibi olabiliriz. Oligüri varlığının nedeninin pre renal mi yoksa tübüler hasardan kaynaklandığını anlamak için idrar sodyumu bize bilgi verir. Pre renal oligürde idrar sodyumu düşük ve konsantre idrar çıkar. Tübüler hasarda tübüller sodyum reabsorbsiyonu olmayacağından, hastada idrar sodyumu yüksektir ve dilüe idrar çıkarır. Hemodinaminin düzeltilmesi ve renal kan akımının sağlanmasıyla klinik düzelebilir.

Böbrek fonksiyon bozukluklarını ve hastalıklarını tanımak anestezi pratiğini etkiler.

KAYNAKLAR

1. Butterworth F. J., Mackey C. D., Wasnick D. J. (2021). Morgan&Mikhail Klinik Anesteziyoloji (F. Handan Cuhruk, Çev. ed.)Ankara:Güneş Kitapevi
2. Barash G. P., Cullen F. B., Stoelting K. R., Cahalan K. M., Ortega R., Sharar R. S., Holt F. N. (2020). Klinik Anestezi. (Berrin Işık, Ömer Kurtipek Çev. Ed.) Ankara: Güneş Kitapevi.
3. Tüzüner F. (2010) Anestezi Yoğunbakım Ağrı. Ankara: Nobel Kitapevi.
4. Keçik Y. (2012). Temel Anestezi. Ankara:Güneş Kitapevi
5. Barret K. E., Brooks L. H., Barman S. M., (2019) Ganong's Review of Medikal Physiology. Twenty-sixth Edition. McGraw Hill
6. Wing E. J., Schiffman J. F. (2022) Cecil Essentials of Medicine (Tenth Edition)
7. Physiology, Renal Ifeanyichukwu Ogobuiro; Faiz Tuma. Last Update: July 26, 2021 (Pubmed)
8. Arısoy T., Güngör Ö., Koçyiğit İ. (2017). Böbrek Fizyopatolojisi. info@kitapmasasi. com, Türk Nefroloji Derneği internet sitesi. 2021 Aralık internet erişimi